

⑥

Int. Cl.:

F 01, 7/02

F 16 p. 7/00

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

⑦

Deutsche Kl.: 14 c, 17/02
47 a4, 7/00

⑧

Offenlegungsschrift 1915 930

⑨

Aktenzeichen: P 19 15 930.9

⑩

Anmeldetag: 28. März 1969

⑪

Offenlegungstag: 19. Februar 1970

⑫

Ausstellungsriorität:

⑬

Unionspriorität

⑭

Datum: 3. April 1968

⑮

Land: Österreich

⑯

Aktenzeichen: A 3257-68

⑰

Bezeichnung: Warnvorrichtung an Turbomaschinen

⑱

Zusatz zu: —

⑲

Ausscheidung aus: —

⑳

Anmelder: M. A. N. Turbo GmbH, 8000 München-Allach

Vertreter: —

㉑

Als Erfinder benannt: Roßmann, Axel, 8000 München

㉒

Rechercheantrag gemäß § 28 a PatG ist gestellt

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DT-PS 922 130

OFT 1915 930

⊕ 2.70 009 808/1079

3/80

BEST AVAILABLE COPY

DRUCK: F. H. W. G. 6. 1. 83

München, den 19. März 1969

Warnvorrichtung an Turbomaschinen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung an Turbomaschinen zum frühzeitigen Erkennen von Schaufelschäden, die durch das Anreißen von Schaufeln entstehen.

Der Bruch der Schaufeln von Turbomaschinen tritt in den seltensten Fällen als spontane vollkommene Querschnittstrennung auf. Gewöhnlich erfolgt zuerst ein Anriß in einem für eine Schaufel typischen Bereich, der sich erst nach Ablauf einer gewissen weiteren Beanspruchungszeit soweit fortgesetzt hat, daß es zum endgültigen Restbruch kommt. Erst dieser Restbruch führt zu Folgeschäden, die häufig die totale Zerstörung der Maschine bedeuten.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Entstehung dieser Folgeschäden dadurch zu vermeiden, daß Anrisse in den Schaufeln zu einem möglichst frühen Zeitpunkt erkennbar gemacht werden.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe schlägt die Erfindung vor, daß der Schaufel ein elektrischer Signalkreis zugeordnet ist,

dessen Widerstand von einem Schaufelanrisse wahrnehmbar verändert wird.

Nach einer besonderen Ausführungsform der Erfindung soll der Schaufel, zumindest deren anrißgefährdetem Bereich, ein Widerstandsdräht inkorporiert sein, der im Falle eines Schaufelanisses einen Signalkreis unterbricht und dadurch das Signal auslöst.

Es können mehrere Schaufeln einer Stufe, alle Schaufeln einer Stufe oder Schaufeln mehrerer Stufen der Turbomaschine an einem gemeinsamen Sammelsignalkreis angeschlossen sein. Es kann sich dabei sowohl um Schaufeln eines Stators als auch eines Rotors handeln.

Die Erfindung ist im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 die Ansicht einer Schaufel mit einem Warnkreis gemäß der Erfindung

Fig. 2 einen Querschnitt durch die Schaufel gemäß Fig. 1

Fig. 3 die Anordnung nach der Erfindung an einem Stator
und

Fig. 4 die Anordnung nach der Erfindung an einem Rotor.

Im Schaufelblatt 1 ist ein Bereich, der durch die Schraffur 2 gekennzeichnet ist, gegen Schaufelanrisse und Schaufelbrüche besonders gefährdet. Es ist deswegen dem Schaufel-

T-232
19.3.69

009808 / 1079

- 3 -

BAD ORIGINAL

BEST AVAILABLE COPY

3

blatt 1 ein Widerstandsdräht 3 inkorporiert, der durch den Schaufelbereich 2 hindurchgeführt ist. Der Widerstandsdräht 3 ist durch den Schaufelfuß 4 hindurch aus der Schaufel herausgeführt und an den Anschlüssen 5, 6 an den elektrischen Warnstromkreis 7 angeschlossen, in den das Signal (Anzeigegerät) eingeschaltet ist. Beim Anzeigegerät kann es sich um ein solches mit einem optischen oder akustischen Warnsignal handeln. Es ist mit 8 bezeichnet.

Zwischen dem Widerstandsdräht 3 und dem Schaufelblatt 1 muß im Bereich 2 eine solche Verbindung bestehen, daß der Draht 3 reift, wenn im Bereich 2 sich ein Schaufelanriß einstellt. Ein solcher Schaufelanriß ist beispielsweise mit der Linie 9 angedeutet. Tritt dieser Schaufelanriß 9 auf, so wird der Widerstand im Warnkreis plötzlich und erheblich vergrößert, so daß das Warnsignal in Tätigkeit tritt. Der Schaufelanriß kann so ohne weiters von aussen erkannt werden und so kann die Schaufel ausgebaut und ersetzt werden, ehe es zum Schaufelbruch mit den bekannten Folgeerscheinungen der Zerstörung der ganzen Maschine kommt.

Bei der Lösung nach Fig. 3 sind alle Schaufeln 1 eines Stators an den gemeinsamen Warnkreis 7 mit dem Anzeigegerät 8 angeschlossen, bei der Lösung nach Fig. 4 entsprechend alle Schaufeln 1 eines Rotors mit dem Drehmomentübertrager 9.

T-232
1.7.60

BAD ORIGINAL

9808 / 1079

BEST AVAILABLE COPY

1915930

wt/tr

M.A.N. TURBO GMBH
München

München, den 19. März 1969

Patentansprüche

1. Vorrichtung an Turbomaschinen zum frühzeitigen Erkennen von Schaufelschäden durch Anreissen, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaufel (1, 4) ein elektrischer Signalkreis (7) zugeordnet ist, dessen Widerstand von einem Schaufelanriß wahrnehmbar verändert wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaufel (1, 4) zumindest im anrißgefährdeten Bereich (2) des Schaufelblattes (1) ein Widerstandsdräht (3) inkorporiert ist, der im Fall eines Schaufelanisses (9) den Signalkreis unterbricht und dadurch das Signal auslöst.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Schaufeln einer Stufe, alle Schaufeln einer Stufe oder Schaufeln mehrerer Stufen der Turbomaschine an einen gemeinsamen Signalkreis angeschlossen sind.

BAD ORIGINAL

T-232

009808 / 1079

19400 LIEBMARIA TÄBLI

BEST AVAILABLE COPY

Fig.1

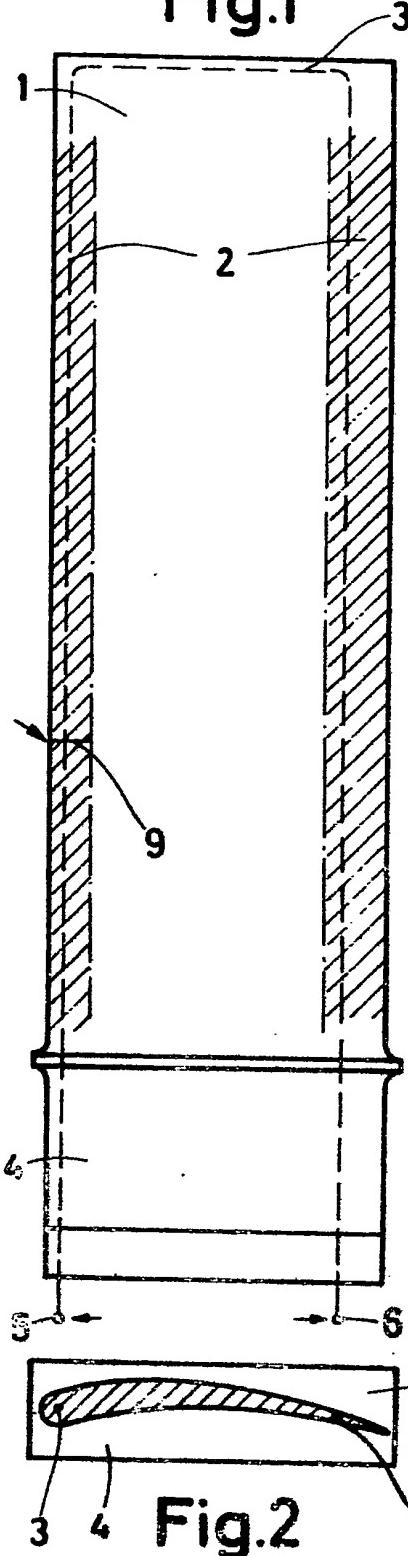


Fig.2

47a4 7-00 19 15 930 0.T.1915930
19.2.1970

Fig.3

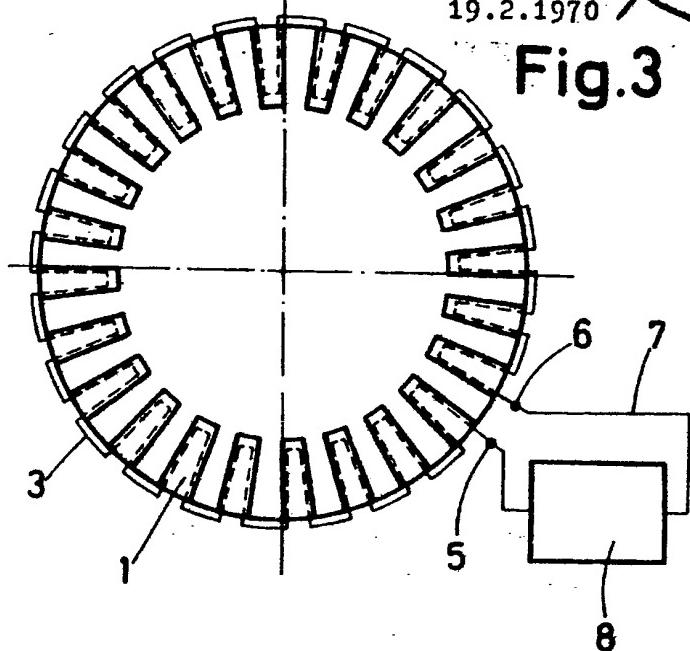
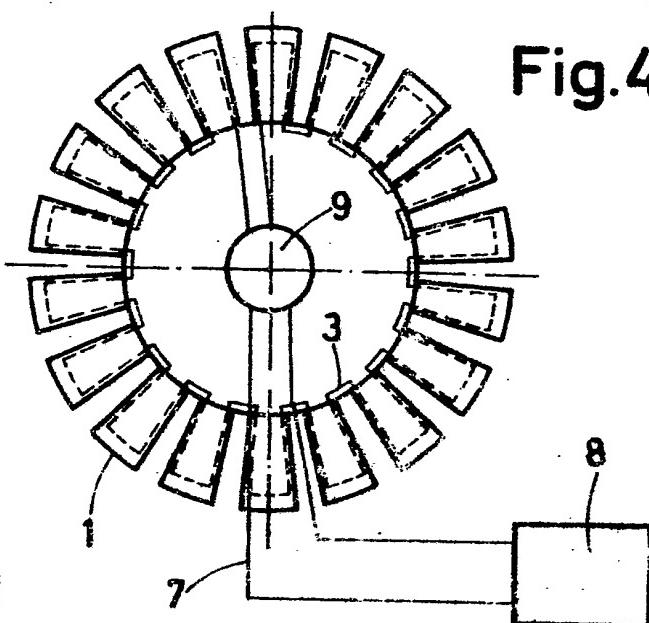


Fig.4



009808/1079

BEST AVAILABLE COPY